



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

Efecte de la densitat de plantació en un sistema de producció ecològica de tomàquet en camp a l'aire lliure

TREBALL FINAL DE GRAU

Enginyeria Agroambiental i del Paisatge

Autor: Guillem Vinyes i Lasso

Tutora: M. Teresa Mas Serra

Data: 15 de setembre del 2016

RESUM

En aquest treball s'estudia el comportament de la producció de tomaqueres en cultiu d'exterior. Les varietats utilitzades són Anairis, Bodar, Borsalina, Durinta i Salper. S'encaren dos mètodes diferents d'entutoratge: el mètode tradicional –una tija per cada planta– i el mètode Cal Tupí –dues tiges per cada planta–.

Els paràmetres comparats són el nombre de fruits per pom, el nombre de poms per tija, el pes de cada pom, i el calibre dels fruits. Aquest últim paràmetre només en el cas de les varietats Anairis, Bodar i Borsalina.

En general el mètode d'entutoratge resulta significatiu en algun dels paràmetres analitzats en algunes varietats. Quan hi ha significació, la mitjana del paràmetre és més alta en el cas del mètode Tradicional que en el mètode Cal Tupí. En la varietat Bodar, però, el mètode d'entutoratge no ha estat significatiu en cap paràmetre.

Pel que fa al calibre, les varietats Anairis i Bodar presenten calibres superiors en el mètode Cal Tupí; la varietat Borsalina, en canvi, ofereix millors calibres seguint el mètode Tradicional.

En el balanç econòmic, l'única varietat on el balanç és superior en el mètode Cal Tupí és en la varietat Durinta. La varietat Salper iguala els resultats en els dos mètodes.

Paraules clau: tomàquet, *Solanum lycopersicum* L., mètode d'entutoratge, comportament agronòmic.

RESUMEN

En este trabajo se realiza el estudio del comportamiento de la producción de tomates en cultivo de exterior. Las variedades utilizadas son Anairis, Bodar, Borsalina, Durinta y Salper. Se comparan dos métodos diferentes de tutorar: el método Tradicional –un tallo por cada planta– y el método Cal Tupí –dos tallos por cada planta–.

Los parámetros comparados son el número de frutos por racimo, el número de racimos por tallo, el peso de cada racimo y el calibre de los frutos. Este último parámetro sólo de las variedades Anairis, Bodar y Borsalina.

En general el método de tutorar resulta significativo en alguno de los parámetros analizados en algunas variedades. Cuando hay significación, la mediana del parámetro es más alta en el caso del método Tradicional que en el método Cal Tupí. En la variedad Bodar, sin embargo, el método de tutorar no ha sido significativo en ningún parámetro.

En el análisis del calibre, las variedades Anairis i Bodar presentan calibres superiores con el método Cal Tupí; la variedad Borsalina, en cambio, ofrece mejores calibres siguiendo el método Tradicional.

En el balance económico, la única variedad donde el balance es superior con el método Cal Tupí es en la variedad Durinta. La variedad Salper iguala los resultados en los dos métodos.

Palabras clave: *tomate, Solanum lycopersicum L., método de tutoraje, comportamiento agronómico.*

SUMARY

This study analyzes the behavior of production of tomato plants growing outside. The varieties used are Anairis, Bodar, Borsalina, Durinta and Salper. We compare two different methods to guide the stem: the “Tradicional” method –a stem for plant– and method “Cal Tupí” –two stems for plant–.

The parameters compared are the following: number of fruits for bunch, number of bunch to stem, the weight of each bunch and the caliber of the fruit. The latter setting only for the varieties Anairis, Bodar and Borsalina.

In general, the method of the stem guide is significant in any of the parameters analyzed in some varieties. When there is meaning, the average parameter is higher in the case of the “Tradicional” method. In variety Bodar, however, the method to guides the stem was not significant in any setting.

As for the caliber, Anairis and Bodar varieties caliber present method superior in “Cal Tupí”; variety Borsalina, however, offers better gauge using “Tradicional” method.

In the economic balance, the only variety where the balance is higher in the “Cal Tupí” method is the variety Durinta. The variety Salper equal results in both methods.

Keywords: *tomato, Solanum lycopersicum L., method to guide the stem, agronomic performace.*

ÍNDIX DEL TREBALL

	Pàgina
- ÍNDIX DE LA MEMÒRIA	6
- ÍNDIX DE TAULES	7
- ÍNDIX DE FIGURES	9

ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

	Pàgina
1. Introducció	11
1.1. Antecedents	11
1.2. Mètodes d'entutoratge de les plantes	12
1.2.1. Mètode Cal Tupí	12
1.2.2. Mètode Tradicional	12
1.3. L'agricultura ecològica	13
1.3.1. Característiques generals de la producció ecològica	13
1.3.2. PAE al món, Espanya i Catalunya	14
1.4. El cultiu de la tomaquera	17
1.4.1. Orígens	17
1.4.2. Estadístiques	17
1.4.3. Característiques botàniques	17
1.4.4. Èpoques de producció i factors climàtics	19
1.4.5. Principals plagues i malalties	20
2. Objectius	22
3. Materials i mètodes	23
3.1. Material vegetal (Varietats considerades)	23
3.2. Localització i condicions climatològiques de la parcel·la	24
3.3. Disseny experimental	27
3.4. Tasques del cultiu	28
3.5. Presa de dades	30
3.6. Tractament estadístic	31
3.6.1. Estadística descriptiva	31
3.6.2. Anàlisi de la variància i comparació de mitjanes	32
3.7. Càlcul dels costos	33
4. Resultats i discussió	34
4.1. Tractament estadístic	34
4.1.1. Estadística descriptiva	34
4.1.2. Anàlisi de la variància i comparació de mitjanes	37
4.2. Costos	41
5. Conclusions	43
6. Bibliografia	45
7. ANNEX: Dades de camp	47

ÍNDEX DE TAULES

	Pàgina
- Taula 1: Característiques de les llavors utilitzades per fer el planter de cadascuna de les 5 varietats de l'estudi.	23
- Taula 2: Quantitat de plantes de planter que es van comprar de cada varietat, cost total del planter de cada varietat en euros i preu unitari de cada planta i varietat en euros.	23
- Taula 3: Coordenades de la finca Cal Martí en el sistema UTM31N – ETRS89 (Institut cartogràfic de Catalunya).	24
- Taula 4: Resum de les tasques de treball del sòl, plantació i tractaments fitosanitaris dutes a terme durant el període de cultiu (del 28 de gener al 5 de setembre de 2015) i apuntades al quadern de camp.	28
- Taula 5: Resum de les dades obtingudes a final de cicle. Totals acumulats de nombre de fruits, de poms, i pes (kg) de cada varietat i sistema d'entutoratge, i mitjanes de nombre de fruits per pom, nombre de fruits per planta, nombre de poms per tija i pes (kg) per tija. A la tercera columna hi ha el nombre de tiges sobre les quals es van prendre les dades.	35
- Taula 6: Mitjanes dels calibres dels fruits de les varietats mesurades (mm). La diferència és el resultat de restar la mitjana del mètode tradicional a la mitjana del Mètode Cal tupí. El vigor és el que indicava el proveïdor de la varietat.	36
- Taula 7: Significació dels factors considerats a l'anàlisi de variància. En vermell els factors no significatius ($p > 0,05$), en verd els factors significatius ($p < 0,05$). Els paràmetres sqpoms i sqfruits es van transformar amb l'equació següent $(\sqrt{\text{valor} + \frac{3}{8}})$ per a poder fer l'anàlisi de variància.	37
- Taula 8. Comparació de mitjanes estimades pel mètode Tukey dels nivells del factor "mètode", sense interacció. L'última columna ens indica el percentatge que augmenta la mitjana del mètode Tradicional respecte la mitjana del mètode Cal Tupí sense interacció.	38
- Taula 9: El "Total venda" és el preu en euros que en treu l'agricultor al vendre els quilos que produeix una planta (Cal Tupí) o dues (Tradicional). El "Total planter" és el preu en euros d'una (Cal Tupí) o dues (Tradicional) plantes de planter. El "Total	

- mà d'obra", és el preu en euros que costa plantar una (Cal Tupí) o dues (Tradicional) plantes. $\text{Balanz} = \text{T. Venda} - \text{T. planter} - \text{T. mà d'obra}$. **41**
- Taula 10: Pes mitjà de cada varietat i mètode, en quilos per tija, de cadascuna de les pesades que es van dur a terme. Anairis Cal Tupí (ACT), Anairis Tradicional (AT), Bodar Cal Tupí (BDCT), Bodar Tradicional (BDT), Borsalina Cal Tupí (BCT), Borsalina Tradicional (BT), Durinta Cal Tupí (DCT), Durinta Tradicional (DT), Salper Cal Tupí (SCT) i Salper Tradicional (ST). **47**
 - Taula 11: Número de fruits totals de cada varietat i mètode, en quilos per tija, recollits a cadascuna de les pesades que es van dur a terme. Anairis Cal Tupí (ACT), Anairis Tradicional (AT), Bodar Cal Tupí (BDCT), Bodar Tradicional (BDT), Borsalina Cal Tupí (BCT), Borsalina Tradicional (BT), Durinta Cal Tupí (DCT), Durinta Tradicional (DT), Salper Cal Tupí (SCT) i Salper Tradicional (ST). **48**
 - Taula 12: Desglossament dels diferents factors que intervenen en el balanç econòmic d'una planta del mètode Cal Tupí o bé de dues del mètode Tradicional de cadascuna de les 5 varietats analitzades. El valor de Preu venda tomàquets és font directa de l'agricultor, el TOTAL venda és el resultat de multiplicar Preu venda tomàquet per Producció. El TOTAL planter és el resultat de multiplicar el Preu del planter pel Nº de plantes. El Preu mà d'obra és estimat segons informació del propi agricultor, els segons i les hores treballades són el temps destinat per un treballador a l'hort de plantar 1 o 2 plantes en funció del mètode, aquestes dades són estimades segons informació del propi agricultor. El TOTAL mà d'obra és el resultat de multiplicar Preu mà d'obra per Hores treballades. **49**
 - Taula 13: Esquema de la distribució de les diferents repeticions, en blau cel la varietat Borsalina, en lila la varietat Durinta i en vermell la varietat Anairis. De color groc podem veure les dues plantes del mètode Cal Tupí que van ser excloses de l'estudi per tractar-se de plantes de varietat diferent a l'esperada. De color marró, està marcada la repetició de la varietat Borsalina que va caure a meitat de cicle i també es va excloure de l'estudi. **50**
 - Taula 14: Esquema de la distribució de les diferents repeticions, en verd clar la varietat Bodar i en taronja la varietat Salper. **50**
 - Taula 15: Exemple de la varietat Borsalina de com es van classificar les dades recollides a camp. **51**

ÍNDIX DE FIGURES

	Pàgina
- Figura 1: Esquema exemplificant el marc de plantació del mètode Cal Tupí.	12
- Figura 2: Esquema exemplificant el marc de plantació del mètode Tradicional.	13
- Figura 3: Creixement de la superfície agrícola ecològica per continent durant el període 2006-2014 segons el "Research Institute of Organic Agriculture (FiBL 2016).	14
- Figura 4: Mapa topogràfic de la zona de la comarca del Garraf (Institut cartogràfic de Catalunya). Marcat en taronja hi ha la zona on està situada la finca Cal Martí.	24
- Figura 5: Evolució de les temperatures mitjanes diàries, en graus centígrads, fent la mitjana mensual d'aquestes temperatures, registrades a l'estació meteorològica més pròxima a la finca Cal Martí, la de Sant Pere de Ribes, PN Garraf, durant el període del cicle del cultiu (Maig 2015 - Setembre 2015).	25
- Figura 6: Precipitació acumulada al llarg del cicle de cultiu, donant les dades dels sumatori fet mes a mes, en litres, registrades a l'estació meteorològica més pròxima a la finca Cal Martí, la de Sant Pere de Ribes, PN Garraf, durant el període del cicle del cultiu (Maig 2015 – Setembre 2015).	25
- Figura 7: Ortofoto de la zona on està situada la finca Cal Martí (Institut cartogràfic de Catalunya). En taronja es delimita la finca en qüestió.	26
- Figura 8: Ortofoto de la finca Cal Martí (Institut cartogràfic de Catalunya). Marcades en taronja, les dues zones on es va desenvolupar l'estudi. A la Zona 1 s'hi van plantar les varietats Anairis, Borsalina i Durinta. A la 2, Bodar i Salper.	26
- Figura 9: Evolució dels quilos recol·lectats amb dades de les dues collites que es van pesar, en quilos per tija, de les varietats i mètodes Anairis Cal Tupí (ACT), Anairis Tradicional (AT), Salper Cal Tupí (SCT), Salper Tradicional (ST), Bodar Cal Tupí (BDCT) i Bodar Tradicional (BDT).	47
- Figura 10: Evolució dels quilos recol·lectats amb dades de les tres collites que es van pesar, en quilos per tija, de les varietats i mètodes Borsalina Cal Tupí (BCT), Borsalina Tradicional (BT), Durinta Cal Tupí (DCT) i Durinta Tradicional (DT).	48
- Figura 11. Imatge del camp. Marca amb una canya de les zones on es van plantar els exemplars que seguirien el mètode Tradicional.	52

- Figura 12: Etiquetes per marcar cadascuna de les plantes de l'estudi. **52**
- Figura 13: Exemple de marca per assenyalar les zones d'estudi. **53**
- Figura 14: Detall de les marques d'un tram, amb la cinta de delimitació i l'etiqueta de marca d'una planta. **53**

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents

La família de Cal Tupí porta dedicant-se a l'horticultura, a Vilanova i la Geltrú, més de 100 anys, exactament des de l'any 1904. Van practicar l'agricultura convencional fins l'any 2002, quan de la mà de l'actual responsable, Antoni Ferrer, decideixen canviar a l'agricultura ecològica. Així doncs, l'abril del 2002 fan la Declaració Única de Conreu (DUN) i exposen la seva voluntat de practicar agricultura ecològica. D'aquesta manera l'any 2002 es converteix en l'any 0, el 2003, en any en conversió, i el 2004 ja esdevenen una explotació de productes ecològics de ple dret.

Per altra banda, la família de Cal Tupí, porta dècades utilitzant un mètode d'entutoratge propi pel cultiu de tomaquera, el mètode Cal Tupí, diferent al tradicional. Aquest mètode sorgeix quan en el mètode tradicional moria una planta, en aquest cas se li deixava un brot axil·lar a la planta del costat, convertint la planta d'una tija a dues. Es feia d'aquesta manera perquè al tractar-se d'una finca amb moltes varietats i molts tipus de conreu, s'asseguraven que fos de la mateixa varietat i de retruc, que la planta creixés al mateix ritme que la resta del cultiu.

La família de Cal Tupí creu fermament que aquest mètode és més rendible que el convencional. Busca recolzar-se en un estudi científic per donar credibilitat a la seva hipòtesis i així donar fe que el seu mètode és més efectiu. De fet, aquest treball ve precedit per un altre treball final de carrera, el qual analitzava el mateix que el present estudi amb la variant que aquell estudi es va produir en hivernacle (Martín, 2016).

1.2 Mètodes d'entutoratge de les plantes

1.2.1 Mètode Cal Tupí

Aquest mètode consisteix en aplicar un marc de plantació de 60x60 cm i de cada planta deixar créixer a més de la tija principal, un brot secundari de la part baixa de la planta que esdevindrà una segona tija, d'aquesta manera hi haurà un tutor cada 30 cm amb una tija per tutor, però tan sols una planta cada 60 cm (figura 1).

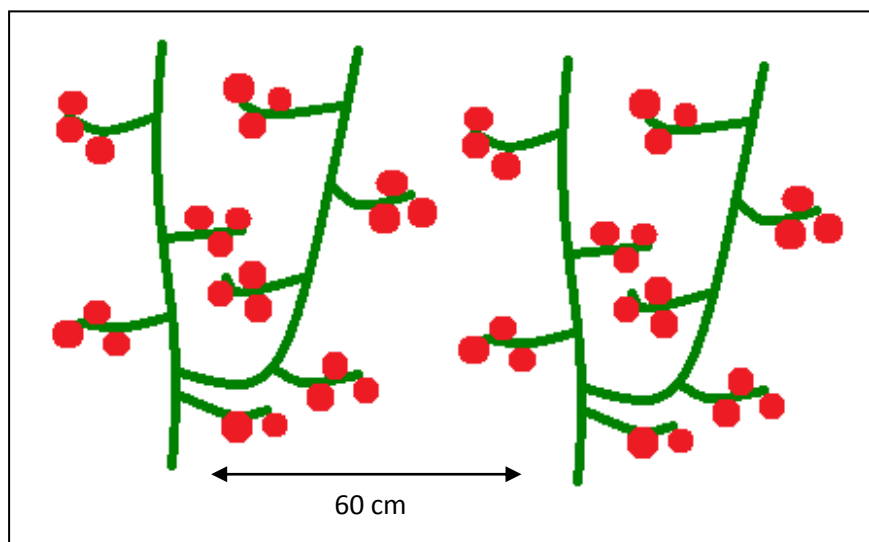


Figura 1: Esquema exemplificant el marc de plantació del mètode Cal Tupí.

1.2.2 Mètode Tradicional

El mètode tradicional consisteix en aplicar un marc de plantació de 30x60 cm. De cada planta tan sols es deixa la tija principal, tots els brots secundaris s'eliminen. D'aquesta manera a cada filera hi ha el mateix nombre de tiges, de plantes i de tutors (figura 2).

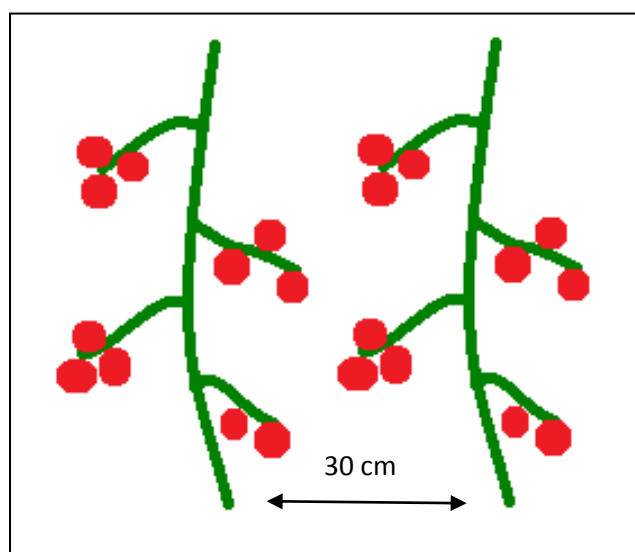


Figura 2: Esquema exemplificant el marc de plantació del mètode Tradicional.

1.3 L'agricultura ecològica

1.3.1 Característiques generals de la producció ecològica

La Producció Agrària Ecològica (PAE) és un sistema d'obtenció de productes agraris i alimentaris que exclou l'ús, en agricultura i ramaderia, de productes químics de síntesi com fertilitzants, plaguicides, antibiòtics, etc., amb l'objectiu de preservar el medi ambient, mantenir o augmentar la fertilitat del sòl i proporcionar aliments amb totes les seves propietats naturals (MAGRAMA, 2013).

La PAE sorgeix, fonamentalment, com un moviment ideològic de reacció davant de certs excessos i problemes derivats de la intensificació i industrialització excessives de les produccions agropecuàries, del tracte donat al bestiar, de la utilització sistemàtica de certes tècniques i additius per part de la indústria alimentària i, en conseqüència, dels possibles efectes negatius sobre la salut, el medi i la societat (Descombes *et al.* 2006).

Segons Descombes *et al.* (2006) els objectius principals que busca, doncs, la PAE, són obtenir productes d'alta qualitat amb unes produccions equiparables a les convencionals, evitar la presència d'elements potencialment tòxics per a la

salut humana en totes les fases de producció, conservació, elaboració i envasat. Finalment, assegurar la conservació del medi ambient i el funcionament a llarg termini dels ecosistemes agraris, mitjançant l'aplicació i el desenvolupament de tecnologies apropiades que harmonitzin aquesta necessitat amb l'obtenció d'unes produccions econòmicament rendibles.

A Catalunya l'òrgan que regula la producció agrària ecològica és el Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE).

1.3.2 PAE al món, Espanya i Catalunya

Segons la Generalitat de Catalunya (2016) el 2014 hi havia 43,7 milions d'hectàrees de terra agrícola ecològica a tot el món, un 27% corresponen a terres del continent europeu, que representen 11,6 milions d'hectàrees com s'observa a la següent figura:

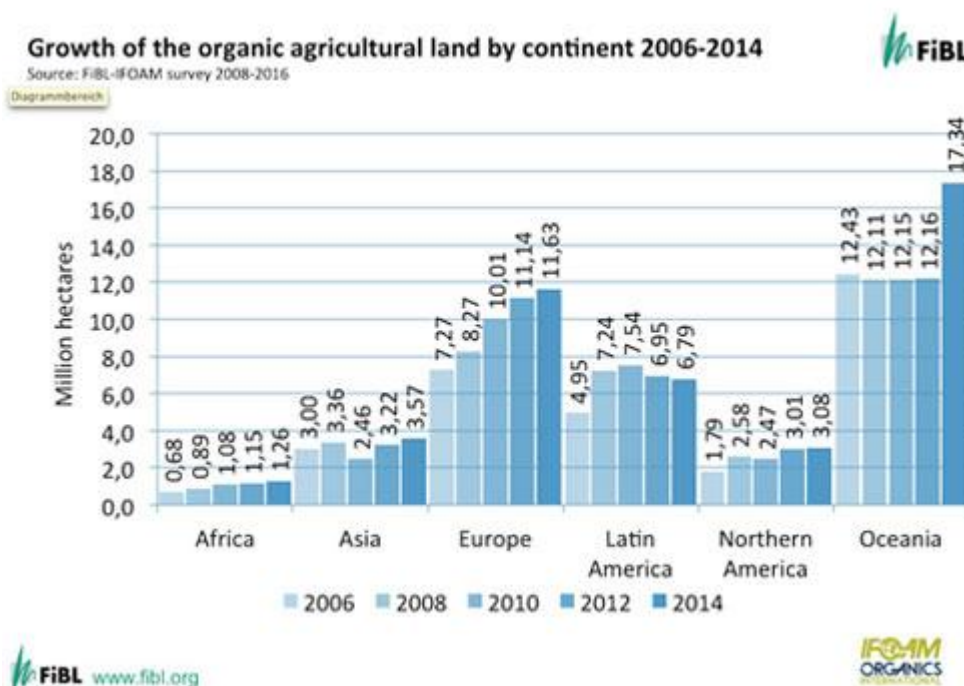


Figura 3: Creixement de la superfície agrícola ecològica per continent durant el període 2006-2014 segons el "Research Institute of Organic Agriculture (FiBL 2016).

Al conjunt d'Europa, l'agricultura ecològica representa un 2,4% del total de l'agricultura del territori, si agafem només el territori corresponent a la Unió Europea, aquest percentatge puja fins al 5,7. Espanya és el país europeu amb una superfície de cultiu ecològic més alta amb 1,7 milions d'hectàrees seguit d'Itàlia i França amb 1,4 i 1,1 milions d'hectàrees respectivament. Espanya és així el cinquè país a nivell mundial amb major superfície ecològica conreada (FiBL, 2016; IFOAM Organics international, 2016).

Segons dades del CCPAE (2015), a Catalunya la superfície de cultiu ecològic és de 142.024 hectàrees, amb 3.014 operadors registrats. Els ingressos que va generar l'any 2014 a Catalunya van ser 291 milions d'euros.

CCPAE

CCPAE són les sigles de Consell Català de la Producció Agrària Ecològica i es defineixen com l'autoritat de control de Catalunya on la seva funció es auditar i certificar els productes agroalimentaris ecològics.

Són una corporació de dret públic amb personalitat jurídica pròpia. Aquest òrgan està tutelat administrativament pel Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya.

El consell figura al llistat d'autoritats públiques i organismes de control que anualment publica la Unió Europea (CCPAE, 2016).

Aspectes limitants

Els aspectes que es consideren limitants per al desenvolupament de la producció agrícola ecològica i que afecten totes les produccions són els següents:

La Manca de coneixements sobre tècniques i eines de gestió agroecològiques és un dels problemes, la informació no arriba als agricultors i la que arriba no es transmet entre ells (Descombes *et al.*, 2006).

El procés de conversió és el punt de contacte entre la producció convencional i l'ecològica. És un procés complex, que es realitza simultàniament a diversos

nivells. D'entre els obstacles amb què s'enfronta un agricultor que vol convertir la seva producció en ecològica destacaríem, en primer lloc, que aquest agricultor sol tenir una visió confusa. En desconeix les tècniques i els inputs utilitzables, la normativa i el mercat. En el cas dels productes per tractar, molts agricultors tenen la impressió que en agricultura ecològica no n'hi ha. Així doncs, el procés de conversió resultaria facilitat si existís una decidida promoció de l'agricultura ecològica (Descombes *et al.*, 2006).

Pel que fa al material vegetal, els productors tendeixen a sembrar varietats que coneixen i que millor s'adapten a les seves condicions agronòmiques i de mercat. El problema és aconseguir la llavor amb certificat ecològic, tal com demana la normativa. L'oferta de llavors i planters ecològics certificats varia segons els cultius, però en general, és insuficient, cara i poc coneguda pels productors (Descombes *et al.*, 2006).

La fertilització també té unes característiques pròpies, la majoria de productors adoben els camps amb fems o compost. El problema és disposar d'aquests materials procedents d'explotacions ramaderes ecològiques properes i en quantitats suficients per cobrir les necessitats del cultiu (Descombes *et al.*, 2006).

Pel que fa al control de males herbes, en agricultura ecològica es converteix en un dels punts claus. Sobretot esdevé un problema important durant la conversió. Bàsicament el control de les males herbes es fa treballant el sòl amb eines mecàniques. La rotació de cultius i la falsa sembra són pràctiques agronòmiques útils per obtenir un bon control (Descombes *et al.*, 2006).

1.4 El cultiu de la tomaquera

1.4.1 Orígens

La tomaquera (*Solanum lycopersicum* L.) és originària de la regió andina de Xile i Perú, des d'on s'estengué per l'Amèrica Central i del Sud, on ja fou cultivada pels maies i els asteques pels volts del 700 dC. La paraula tomàquet deriva del terme tomatl del nàhuatl, la llengua dels asteques, i significa <<fruit inflat>>. El seu cultiu a Europa s'inicià d'una manera estructurada a partir de mitjan segle XVI, però no fou fins a finals del segle XVIII que esdevingué un fruit popular. Durant més de 150 anys fou cultivat com una planta ornamental, i no va ser fins que la gent va veure que molts ocells es menjaven els tomàquets que en començà el consum (Puig, 2015).

1.4.2 Estadístiques

Segons dades de l'Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura (FAOSTAT, 2013), el tomàquet fresc és l'onzè producte més produït a nivell de tones mundials, amb 163.434.041 tones.

Espanya és el novè país productor de tomàquets frescos a nivell mundial, aquest producte va ser el cinquè producte més produït a nivell espanyol. La producció va ser de 3.683.600 tones (FAOSTAT, 2013).

1.4.3 Característiques botàniques:

La **llavor** de la tomaquera, al germinar, desenvolupa una arrel pivotant que arriba a una profunditat d'uns 60cm, en practicar el repicat de les plàntules, tasca que desenvolupen tots els planteristes, aquesta arrel pivotant es trenca i en resulta un sistema radicular fasciculat i, per tant, menys profund (Gorini, 1999).

La **tija** pot arribar a una alçada de 2 metres però no té consistència per mantenir-se erecte i per tant, per mantenir la verticalitat necessita un tutor. Tija i fulles estan coberts de pèls glandulars que li donen un aspecte pubescent (Gorini, 1999).

Les **fulles** es disposen de forma alterna, i estan compostes per 7-11 folíols, les fulles poden arribar a mesurar fins a 25cm. A l'axil·la de cada fulla, la tomaquera produeix gemmes, aquestes gemmes esdevenen tiges secundàries que produeixen noves gemmes i en conseqüència noves tiges. Si no es fa una poda exhaustiva, eliminant aquests brots secundaris, la tomaquera agafa aspecte d'arbust (Gorini, 1999).

Les **inflorescències** apareixen a l'eix principal, just a sota de l'àpex quan apareix la quarta fulla, després apareixen noves inflorescències cada 4 fulles aproximadament. Són inflorescències simples o bé ramificades. A la base de la planta les inflorescències són més simples i produeixen 1 o 2 fruits, i a mesura que s'ascendeix, les inflorescències són més complexes i amb un nombre més elevat de fruits. Dins d'una mateixa inflorescència, la maduració dels fruits és esglaonada, el que significa que en un mateix pom podem trobar flors, fruits en creixement i fruits a punt per collir (Gorini, 1999).

La **flor** és hermafrodita i normalment s'autofecunda. És simple i formada per un calze gamosèpal, una corol·la de color groc, gamopètala, rotàcia, formada per 5 pètals. Els estams es troben generalment en nombre igual al de pètals, són molt petits i normalment soldats entre ells. L'ovari és bicarpel·lar però pot tenir nombrosos òvuls (Gorini, 1999).

El **fruit** és una baia carnosa de forma variable on trobem, al seu interior, les cavitats ovàriques, poden haver-hi de 2 a 7. Dins les cavitats ovàriques trobem, en un medi gelatinós, un nombre elevat de petites llavors (Gorini, 1999).

1.4.4 Èpoques de producció i factors climàtics

Segons Gorini (1999), en funció del cicle que segueix la producció a Espanya, existeixen diferents períodes per al cultiu del tomàquet:

- Precoc: Collita de febrer a maig.
- Semi-precoc: Collita de maig a juliol.
- D'estiu: Collita de juliol a setembre.
- Tardà: Collita d'agost a novembre.

Evidentment a cadascun d'aquests períodes li corresponen tècniques i pràctiques de cultiu diferents, que tenen en compte la diversitat de cada regió. Segons la regió, dependrà el tipus de sembra, repicat, si posem tutor o no, el tipus de poda, etc.

Els principals factors que incideixen en el cultiu de la tomaquera són:

Il·luminació: Necessita 9 hores de sol per produir el màxim nombre de fulles i així no perdre capacitat fotosintètica (Gorini, 1999).

Temperatura: La temperatura mínima per germinar és de 12°C, però l'òptima és entre 20 i 25°C. A 30°C la velocitat de germinació augmenta, però la naixença disminueix perquè l'alta temperatura crema un percentatge elevat de llavors. La temperatura òptima un cop ja han nascut les plantes és de 18°C, a temperatures de 5 a 11°C la planta té moltes dificultats per créixer i desenvolupar-se. Per sota dels 5°C la planta pateix danys severos en molts casos irremeiables. Per obtenir una bona qualitat i coloració dels fruits, la temperatura ideal és entre 23 i 26°C diürna i entre 13 i 18°C nocturna. Si la temperatura és de 33°C el creixement serà molt lent, i si arriba o supera els 35°C el creixement es parerà. (Gorini, 1999).

Sòl: La tomaquera s'adapta a sòls molt diversos. Tot i així s'obtenen els millors resultats en sòls profunds, frescos, ben drenats i no massa compactes, amb una textura entre franca i argilosa (Puig, 2014).

Sobretot han de tenir una gran quantitat d'elements minerals i orgànics i tenir un pH de 6. El creixement es veu afectat en pH inferiors a 5,6 o superiors a 7,3 (Gorini, 1999).

Els sòls lleugerament pedregosos són favorables per augmentar la temperatura de les arrels fet que afavoreix la bona maduració dels fruits (Puig, 2014).

Necessitats hídriques: Es considera que una tomaquera necessita, per ser realment productiva, entre 100 i 150 litres d'aigua durant el seu cicle vegetatiu. Si la quantitat d'aigua disponible en forma de pluja és inferior als 500 mm, convé recórrer al reg (Gorini, 1999).

És important mantenir la humitat constant, però evitar els entollaments. S'ha de tenir en compte que quan la planta floreix s'ha de regular molt bé el reg ja que un excés d'aigua dificulta un bon quallat de la flor. Amb temperatures molt elevades s'han d'evitar els regs abundants ja que afavoreix el clivellament dels fruits (Puig, 2014).

1.4.5 Principals plagues i malalties

Els **nematodes** (*Meloidogyne* spp.), el **cuc gris** i el **cuc del filferro** són alguns dels principals problemes, sobretot en el moment del trasplantament; afecten les arrels joves de les plàntules i poden arribar a matar-les (Puig, 2014).

L'**aranya roja** (*Tetranychus urticae*) pot esdevenir un problema per la plantació si la població és elevada, xucla la saba de les plantes i el contingut de les seves cèl·lules, crea colònies i teranyines al revers de les fulles, que la protegeix de possibles depredadors (Campos, 2012).

El **pugó**, a part de ser un vector de possibles virus (Puig, 2014), és nociu per a la tomaquera d'una manera directa. S'instal·la a la planta i s'alimenta de les seves parts més joves, arriba a aturar el creixement de la planta (Gorini, 1999).

L'**eruga del tomàquet** (*Tuta absoluta*) és un microlepidòpter considerada una de les principals plagues del cultiu del tomàquet. Es detecta per les galeries que origina l'eruga en fulles i tija, també es caracteritza per les perforacions que fa als fruits on exteriorment es veuen forats circulars de pocs mil·límetres (Generalitat de Catalunya, 2008).

El **míldiu** de la tomaquera (*Phytophthora infestans*), és un fong, molt perillós en èpoques de pluja, amb una capacitat destructora molt elevada. Es detecta per unes taques marrons a les fulles acompanyat d'una floridura blanca (Gorini, 1999).

Verticillium sp. és un fong que provoca el pansiment de la planta, pot afectar tan a plàntules, com a plantes adultes (Gorini, 1999).

Els virus són en general difícils de combatre, el més adequat és fer una bona prevenció, sobretot assegurant un material vegetal lliure de virosis i eliminant els possibles vectors com poden ser el pugó o els trips (Puig, 2014).

El més comú en tomaquera és el **bronzejat del tomàquet**, el seu vector és *Frankliniella occidentalis*, i provoca un pansiment dels teixits, però bàsicament s'identifica per les taques marronoses que apareixen, les més visuals són a les fulles (Generalitat de Catalunya, 2010).

2 OBJECTIU

L'objectiu general del treball ha estat comprovar si el mètode d'entutoratge de Cal Tupí ofereix uns rendiments equiparables als obtinguts amb un entutoratge tradicional.

Concretament, s'han comparat els dos mètodes d'entutoratge pel que fa a:

- Pes de collita
- Nombre de poms
- Nombre de fruits
- Balanç econòmic
- Calibre dels fruits

3 MATERIALS I MÈTODE

3.1 Material vegetal (Varietats considerades)

Les varietats utilitzades per a l'estudi van ser Anairis, Bodar, Borsalina, Durinta i Salper, el planter va ser comprat a l'empresa Mas Pastoret en safates de 104 plantes. Mas Pastoret a l'hora de fer el planter va utilitzar les llavors següents:

Taula 1: Característiques de les llavors utilitzades per fer el planter de cadascuna de les 5 varietats de l'estudi.

Varietat	Resistència*	Proveïdor	Vigor
Anairis	(HR) ToMV:0-2/TSWV/Fol:0,1/Va:0/Vd:0 (IR) Ma/Mi/Mj	Seminis (Monsanto)	Mig
Bodar	(HR) ToMV:0-2/TSWV/Fol:0,1/Sbl/Sl/Ss/Va:0/Vd:0	Seminis (Monsanto)	Alt
Borsalina	(HR) Va/Vd	Gautier	Indeterminat
Durinta	(HR) ToMV/Va/Fol(0,1)	Seminis (Monsanto)	Mig
Salper	(HR): V; Fol: 1-2, TMV, Ma, Mi, Mj, Pst; (IR): TSWV.	Diamond seeds	Alt

*Nota : HR (Alta Resistència); IR (Resistència Intermitja); ToMV (Virus del mosaic de la tomaca);TSWV (Bronzejat de la tomaca);Fol (*Fusarium oxysporum* f.sp.);VA (*Verticillium albo-atrum*); Vd (*Verticillium dahliae*); Ma (Nematodes:*Meloidogyne arenaria*); Mi (Nematodes:*Meloidogyne incognita*); Mj (Nematodes:*Meloidogyne javanica*) ; Sbl (*Stemphylium botryosum* f.sp. *lycopersici*); Sl (*Stemphylium lycopersici* (ex *S. floricolum*)); Ss (*Stemphylium solani*); TMV(Virus mosaico del tabaco) Pst (*Pseudomonas syringae* pv.tomato).

Taula 2: Quantitat de plantes de planter que es van comprar de cada varietat, cost total del planter de cada varietat en euros i preu unitari de cada planta i varietat en euros.

Varietat	Nº Plantes	Preu Total (€)	Preu unitari (€)
Anairis	624	200,70	0,322
Bodar	312	76,95	0,247
Borsalina	936	273,60	0,292
Durinta	520	144,00	0,277
Salper	520	189,25	0,364

3.2 Localització i condicions climatològiques de la parcel·la

La finca Cal Martí es troba al municipi de Vilanova i la Geltrú, a la zona del barri Armanyà, entre la carretera C-31 i la Ronda Ibèrica com es pot veure en la següent figura:

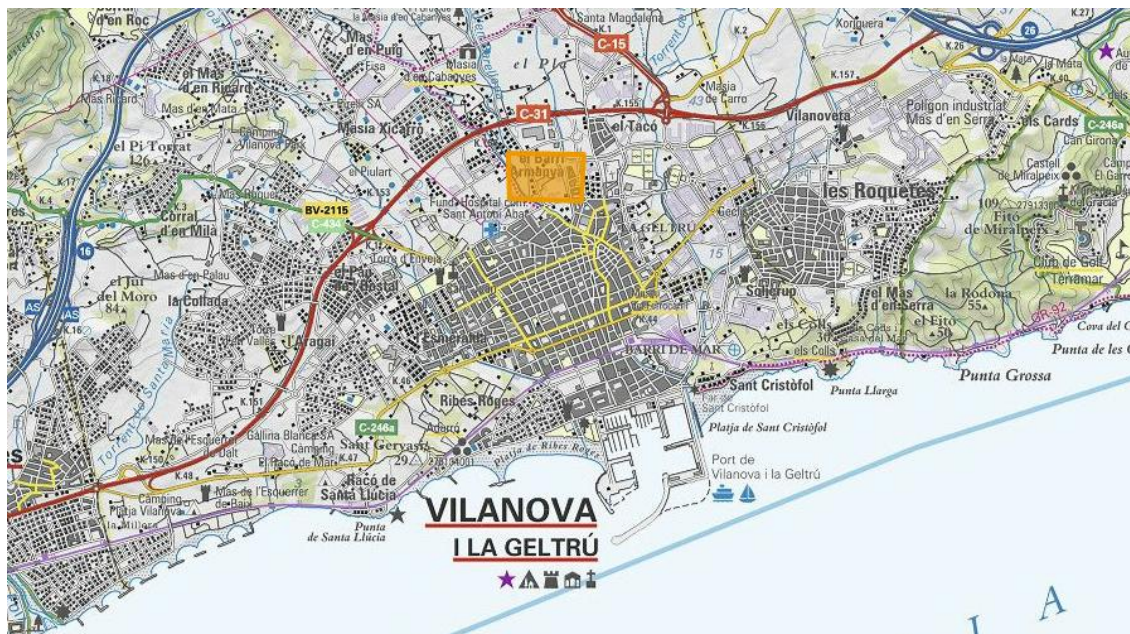


Figura 4: Mapa topogràfic de la zona de la comarca del Garraf (Institut cartogràfic de Catalunya). Marcat en taronja hi ha la zona on està situada la finca Cal Martí.

Les coordenades de la finca són les següents.

Taula 3: Coordenades de la finca Cal Martí en el sistema UTM31N – ETRS89 (Institut cartogràfic de Catalunya).

	Easting	Northing
UTM31N – ETRS89	392975.4	4565230.6

Pel que fa a les temperatures, la màxima absoluta es va obtenir al més de juliol i va arribar a ser de 35°C, la mínima es va registrar al més de maig i va ser de 9,8 °C. A la següent taula s'observa l'evolució de les temperatures mitjanes diàries, de les màximes diàries i de les mínimes diàries:

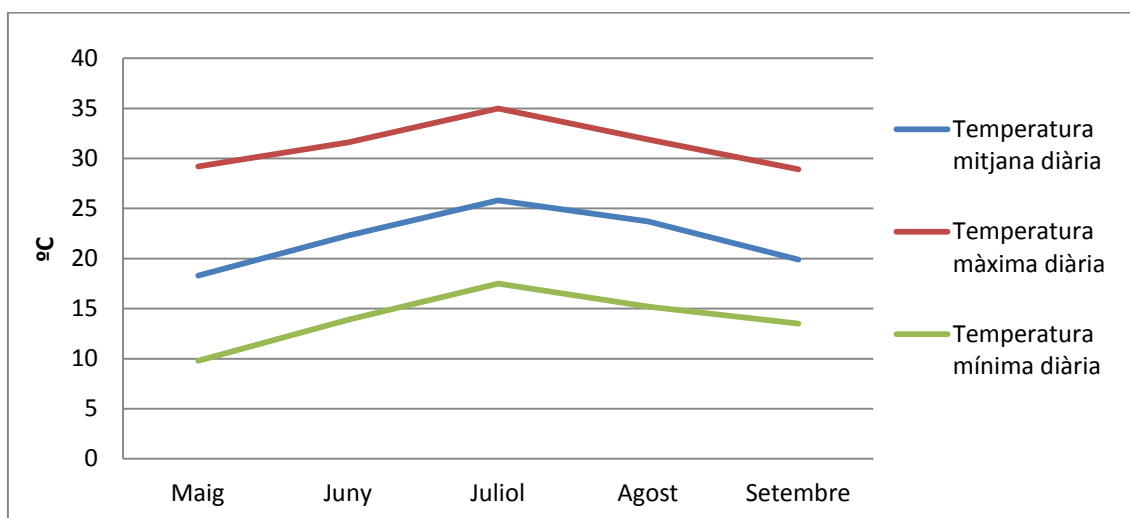


Figura 5: Evolució de les temperatures mitjanes diàries, en graus centígrads, fent la mitjana mensual d'aquestes temperatures, registrades a l'estació meteorològica més pròxima a la finca Cal Martí, la de Sant Pere de Ribes, PN Garraf, durant el període del cicle del cultiu (Maig 2015 - Setembre 2015) (MeteoCat).

A continuació un gràfic amb la precipitació acumulada al llarg del cicle del cultiu:

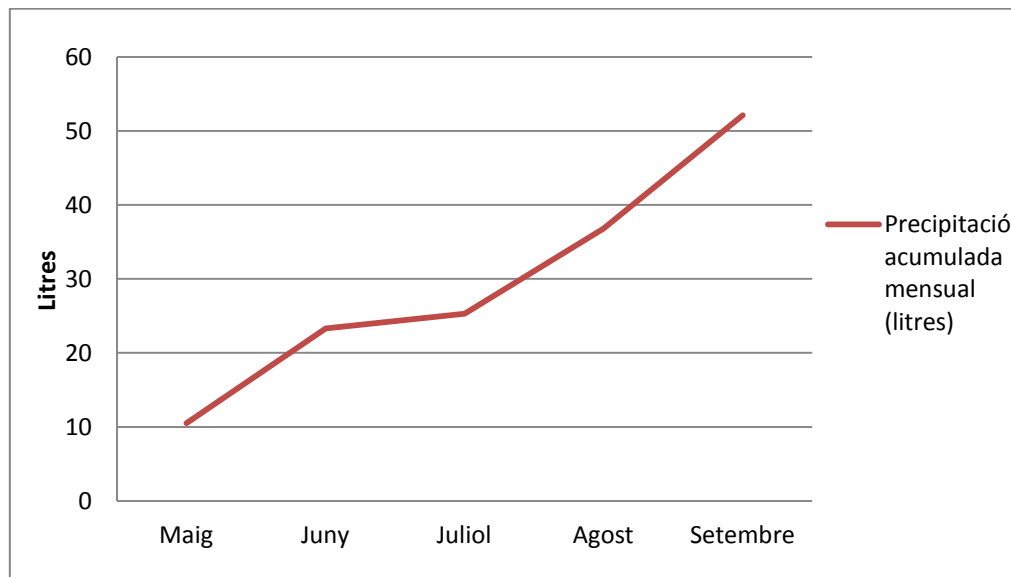


Figura 6: Precipitació acumulada al llarg del cicle de cultiu, donant les dades dels sumatori fet mes a mes, en litres, registrades a l'estació meteorològica més pròxima a la finca Cal Martí, la de Sant Pere de Ribes, PN Garraf, durant el període del cicle del cultiu (Maig 2015 – Setembre 2015) (MeteoCat).

A la parcel·la s'hi accedeix pel carrer de la Masia d'en Cabanyes, té una superfície de 14.500 m² els quals es dediquen al cultiu uns 10.200 m².



Figura 7: Ortofoto de la zona on està situada la finca Cal Martí (Institut cartogràfic de Catalunya). En taronja es delimita la finca en qüestió.

Les zones on es va realitzar l'estudi i presa de dades van ser dues zones diferents, les varietats 1, 2 i 3 es van plantar a la zona 1, les varietats 4 i 5 es van plantar a la zona 2. A la següent figura es pot observar la distribució:



Figura 8: Ortofoto de la finca Cal Martí (Institut cartogràfic de Catalunya). Marcades en taronja, les dues zones on es va desenvolupar l'estudi. A la Zona 1 s'hi van plantar les varietats Anairis, Borsalina i Durinta. A la 2, Bodar i Salper.

3.3 Disseny experimental

Dins l'espai destinat pel pagès a cadascuna de les varietats anomenades, la major part de plantes es van plantar seguint el mètode Cal Tupí (CT). Així doncs, es van plantar 5 varietats en diferents zones. Dins de la zona de cada varietat es van triar 3 sectors a l'atzar (excepte en el sector de la varietat Bodar on només se'n van poder triar 2 per problemes d'espai) on, a diferència de la resta de la zona, es va plantar seguint el mètode tradicional. En aquests sectors es van plantar 32 plantes, 16 per cada una de les bandes de la fila. D'aquestes 32 plantes de cada sector, es va prendre mesura només de les 8 centrals, evitant així l'efecte vora, sumant un total de 24 plantes en les varietats amb 3 repeticions i 16 en el cas de 2. Dins de la zona, es van marcar, seguir i mesurar també 8 plantes disposades segons el mètode Cal Tupí per sector.

Cada sector es va considerar una repetició, i dins de cada repetició sempre hi estaven representats els dos nivells del factor "entutoratge": mètode de Cal Tupí i mètode tradicional. Dins de cada repetició es van seguir 8 plantes de cada un dels dos tipus. Les varietats Anairis, Borsalina, Durinta i Salper van estar representades amb 3 repeticions, mentre que la varietat Bodar només va estar representada amb 2 repeticions.

Les distàncies mitjanes entre carrers oscil·laven entre 1 i 1,6 metres. La distància entre plantes era de 30 centímetres en els trams plantats seguint el mètode Tradicional i de 60 centímetres en la resta de camp, que seguia el mètode Cal Tupí.

La collita dels tomàquets es va fer manualment, collint els poms sencers en el punt de maduració al màxim homogeni entre els fruits que el composaven, tot i que en alguns casos, per manca de temps, aquest punt de collita no va ser l'òptim, però en tots els casos es collien al mateix dia les varietats, és a dir, que els dos mètodes eren collits el mateix dia i, per tant, amb el mateix retard. Durant els mesos corresponents de collita, del 15 de juliol al 9 de setembre, aquesta es va fer amb una regularitat mitjana d'una collita cada 15 dies.

Cal destacar dues incidències que van succeir en el transcurs del cicle del cultiu, la primera, que en la varietat Anairis, dues plantes del mètode Cal Tupí es van excloure de l'estudi perquè van resultar ser d'una varietat diferent. La segona, que a meitat del cicle de cultiu, va ensorrar-se una zona de la varietat Borsalina, la zona on hi havia la R3, les canyes van cedir i ja no es va tornar a construir l'estructura. Tota aquesta repetició, 8 plantes del mètode Cal Tupí i 8 del Tradicional, es van excloure de l'estudi.

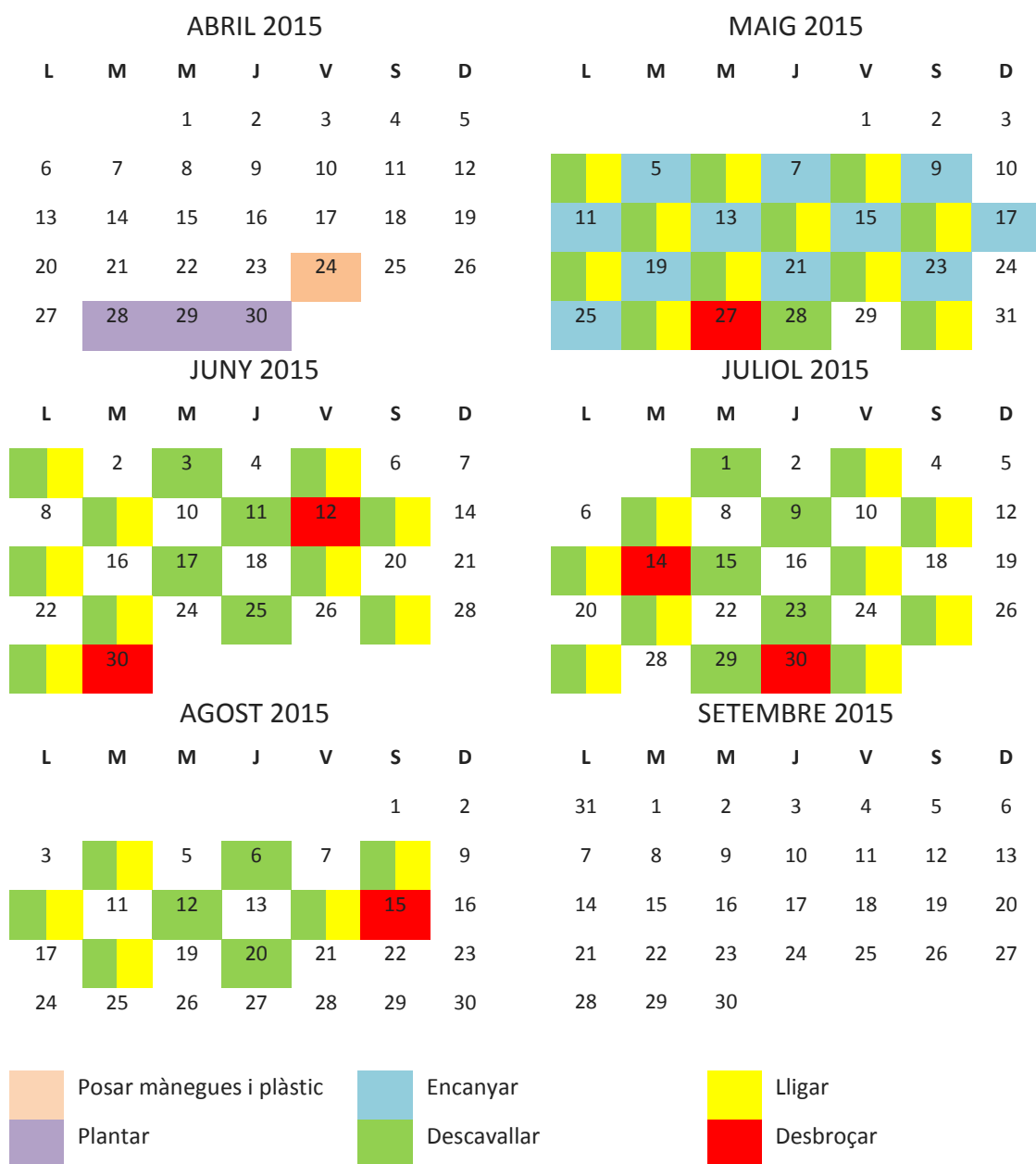
3.4 Tasques del cultiu

A continuació es pot veure el quadern de camp on es van anar anotant totes les tasques dutes a terme al cultiu:

Taula 4: Resum de les tasques de treball del sòl, plantació i tractaments fitosanitaris dutes a terme durant el període de cultiu (del 28 de gener al 5 de setembre de 2015) i apuntades al quadern de camp.

DATA	FEINA	MATÈRIA ACTIVA	MARCA	DOSIS	Ut, kg, L,...	JUSTIFICACIÓ
28/01/2015	FRESAR I SUBSOLAR					PREPARACIÓ DEL TERRENY
15/04/2015	FRESADA FINAL					PREPARACIÓ DEL TERRENY
28/04/2015	PLANTACIÓ				3.000 ut.	
28/04/2015	TRACTAMENT FITOSANITARI	OLI DE NIM	NEEM BIAGRO	Dosi màxima de nim (150 cc-300 cc/100 l)	16 L	TRACTAMENT PREVENTIU CONTRA LA TUTA, DIRECTE AL PLANTER EN SAFATES
20/06/2015	TRACTAMENT FITOSANITARI + FITOREGULADOR	CALDO BORDELÈS 25% p/p + SOFRE MULLABLE 80% p/p + CALDO D'ORTIGA	CALDO BORDELÈS 25 VALLÈS + AZUPEC MICRO WG	Cu: 100% dosi màxima (750 gr/100 l) + S: 100% dosi màxima (500 g/100 l) + 1 l caldo d'ortiga/motxilla	320 L	TRACTAMENT PREVENTIU CONTRA EL MÍLDIU
03/08/2015	TRACTAMENT FITOSANITARI + FITOREGULADOR	CALDO BORDELÈS 25% p/p + CALDO D'ORTIGA	CALDO BORDELÈS 25 VALLÈS	Cu: 100% dosi màxima (750 gr/100 l) + 1 l caldo d'ortiga/motxilla	320 L	TRACTAMENT PREVENTIU CONTRA EL MÍLDIU
05/08/2015	TRACTAMENT FITOSANITARI	SOFRE POLS SEC 98,5% p/p	CEPSUL ESPECIAL		3 kg	ANTI-CONILLS
17/08/2015	TRACTAMENT FITOSANITARI	SOFRE POLS SEC 98,5% p/p	CEPSUL ESPECIAL		3 kg	ANTI-CONILLS
28/08/2015	TRACTAMENT FITOSANITARI		FERRAMOL	1 kg		PRE-PLUJA CONTRA ELS CARGOLS
31/08/2015	TRACTAMENT FITOSANITARI	SOFRE POLS SEC 98,5% p/p	CEPSUL ESPECIAL		3 kg	ANTI-CONILLS
04/09/2015	TRACTAMENT FITOSANITARI		FERRAMOL	1 kg		POST-PLUJA CONTRA ELS CARGOLS

Les tasques del cultiu es resumeixen al calendari següent:



- A la finca hi havia una instal·lació de reg per degoteig amb una separació entre goters de 30 centímetres. Els regs es van iniciar el mateix dia de plantar i es van anar repetint amb un interval de reg de 48 hores, cada un dels regs durava dues hores. Es va deixar de regar el dia 5 de setembre.

3.5 Presa de dades

Els paràmetres que es volien avaluar eren la producció total de cada planta, l'evolució de la producció al llarg del cicle, el nombre de poms per planta, el nombre de fruits per pom, el pes dels fruits i el calibre dels fruits.

El material utilitzat va ser una bàscula, un peu de rei electrònic, unes tisores, bosses de plàstic, un retolador permanent i caixes de fruita.

En cadascuna de les dates de collita el procediment era el mateix. La collita es feia per repeticions, i fins que no s'acabava el procediment d'aquella repetició, no es començava el següent. Primer es marcaven les bosses amb el codi de cadascuna de les plantes, llavors es procedia a collir els poms que estiguessin en el punt òptim descrit anteriorment, planta per planta, embossant els poms de cada planta abans de collir la següent. Les bosses es dipositaven en dues caixes en funció de si eren del mètode Cal Tupí o del Tradicional.

Un cop collit el material de tota la repetició es procedia a pesar cadascuna de les bosses, és a dir, cada un dels poms. S'anotava el codi de la planta de què procedien, el nombre de fruits i el seu pes, i es deixaven els tomàquets ja fora de la bossa en una caixa, separant el dos mètodes.

El codi que tenia cada planta estava compost per 1 factor comú, la V de varietat, i 4 variables. La primera variable feia referència al número assignat per a aquella varietat on 1 Borsalina, 2 Durinta, 3 Anairis, 4 Boda i 5 Salper. La segona variable era el número de repetició, en tots els casos anaven de la 1 a la 3 excepte en la varietat Bodar que anava de la 1 a la 2. El tercer paràmetre feia referència al mètode, CT pel Cal Tupí i TR pel Tradicional. Per acabar, la quarta variable era el número de planta d'aquella repetició, que en tots els casos anava de la 1 a la 8.

Després, si era el cas, es mesurava i s'anotava el calibre de tots els tomàquets collits. El calibratge era l'última etapa del procés, un cop fet, ja es podia prosseguir amb la repetició següent.

El procediment a l'hora de calibrar els fruits era posterior al de pesar-los. Un cop pesats els poms, es dipositaven els fruits en caixes, separant els fruits tenint en compte els dos mètodes. Després, un per un, es calibraven els fruits, primer els d'un mètode i després els de l'altre, anotant els calibres de tots els fruits que s'havien collit.

3.6 Tractament estadístic

3.6.1 Estadística descriptiva

Per a les dades recollides de cada una de les 5 varietats, es va generar un full excel, com el de la taula 15 de l'Annex, un per a cada varietat, per ordenar les mitjanes de cada planta. Es van ordenar els paràmetres poms totals, anomenat "PomsT", tomàquets totals, anomenat "TomaquetsT" i pes total, anomenat "Pes Total" al full Excel, totes les dades del mètode Cal Tupí van ser dividides entre dos, per tenir les mitjanes d'una tija.

La primera de les columnes s'anomenava "Varietat", on s'hi escrivia la varietat en qüestió. La segona columna portava per títol "Mètode" i s'hi havia d'especificar si bé era "Cal Tupí" o "Tradicional". La tercera columna es deia "Repetició", i es referia a quina de les 2, per la varietat Bodar, o 3, per la resta de varietats, repeticions, pertanyia aquella planta. La quarta columna portava per nom "PomsT", aquí s'hi posava el nombre de poms totals que havia tingut aquella planta. A la cinquena columna, anomenada "TomaquetsT", s'hi apuntava el nombre total de tomàquets que havia recollit cada planta. A la sisena i última columna, que portava per títol "PesTotal", s'hi apuntava el pes total en fruits que havia fet cada planta.

L'anàlisi dels calibres es va fer en tres de les cinc varietats considerades, la varietat Borsalina, la Anairis i la Bodar. L'estudi es va fer en tres varietats perquè no era viable fer l'anàlisi de les cinc varietats per una qüestió de temps. Es van desestimar les varietats Salper i Durinta perquè es va considerar que eren les més homogènies en el calibre.

3.6.2. Anàlisi de la variància i comparació de mitjanes.

Els paràmetres següents, obtinguts a cada tija, es van sotmetre a anàlisi de la variància: Pes total, poms totals i fruits totals. Els paràmetres poms totals i fruit totals es van transformar a $\sqrt{\text{valor} + \frac{3}{8}}$ per poder ser sotmesos a anàlisi de la variància i van passar a anomenar-se sqpomst i sqfruitst.

D'acord amb el disseny experimental en l'anova es van considerar els factors "mètode" amb 2 nivells (Cal Tupí i Tradicional) i "repetició", amb 2 o 3 nivells dependent de la varietat. També es va considerar la interacció entre els 2 factors. Les anàlisis es van fer separatament per cada varietat. Amb cada una de les 5 varietats es van fer dues anàlisis, una tenint en compte la interacció mètode - repetició i una segona sense tenir-la en compte.

Si algun dels factors era significatiu ($P < 0.05$) les mitjanes dels nivells del factor es van comparar seguint el mètode Tukey.

Amb el programa SAS, i seguint el procediment GLM, es van fer les anàlisis de la variància (ANOVA) i la comparació de mitjanes de les dades recollides (SAS Institute, Cary, NC, USA).

El que analitzava el programa era les mitjanes de les dades recollides de cadascun dels paràmetres equiparant les dades d'una planta en mètode tradicional a la meitat d'una planta amb dues tiges, mètode Cal Tupí.

3.7 Càlcul dels costos

A l'hora de calcular els costos en els dos mètodes a comparar, es va tenir en compte el preu de la mà d'obra, el preu de venda dels tomàquets i el preu del planter com a variable més determinant. Amb aquestes dades es va calcular el marge brut, la diferència entre els ingressos bruts i els costos variables, a la taula 12 de l'Annex es pot veure el desgloss.

No es van tenir en compte despeses com el preu dels productes fitosanitaris perquè es van considerar que la despesa era igual en tots dos mètodes. El mateix criteri es va utilitzar a l'hora de valorar la mà d'obra, amb l'única excepció de les hores invertides a l'hora de plantar les tomaqueres, ja que amb el mètode Cal Tupí el nombre d'hores invertides en aquesta feina va ser la meitat que les que haurien estat en el mètode tradicional.

El que cobra un operari mensualment són 1.200€, sumats als 300€ mensuals de costos de seguretat social, queda un total de 1.500€/mes. Contant les hores extres, els operaris treballen una mitjana de 50 hores setmanals, 200 hores mensuals. Per tant, el preu que li costa un operari cada hora al Ton és de 7,5€/hora/operari, o el que és el mateix, 0,0021€/segon/operari.

Segons estimacions del pagès, un operari triga en plantar 3.000 plantes unes 6 hores, 360 minuts, 21.600 segons, el que significa que la velocitat de plantada és de 7,2 segons/planta.

Pel que fa al preu de venda del producte es van agafar les dades de venda a mercat segons dades aportades pel propi agricultor. El preu de venda de les varietats Anairis i Bodar va ser de 1,95 €/kg, el de la varietat Borsalina de 2,25€/kg i el de les varietats Durinta i Salper de 1,45 €/kg. Per tal de tenir els ingressos de la venda del producte, aquest preu es va multiplicar pels quilos recollits per cada varietat.

El preu del planter s'especifica en el punt *3.1 Material vegetal (Varietats considerades)*.

4 RESULTATS I DISCUSSIÓ

4.1 Tractament estadístic

4.1.1 Estadística descriptiva

Evolució de la collita

Es van tenir en compte els rendiments acumulats a cadascun dels dies que es van recollir dades, en pes dels fruits recol·lectats, en el nombre de fruits i en el nombre de poms, sempre comparant els valors d'una planta del mètode Tradicional amb un tija de les plantes del mètode Cal Tupí.

Pel que fa al pes, a les figures 9 i 10 de l'Annex, podem observar que en les varietats Salper i Durinta la diferència entre el mètode Tradicional i el Cal Tupí és molt petita i proporcional en el temps, tot i que en la varietat Salper, el pes acumulat en el mètode Tradicional és lleugerament superior, fet que canvia en la varietat Durinta on el mètode que acumula més pes és el Cal Tupí.

En les altres tres varietats, les diferències no són homogènies en el temps, tot i així es pot dir el següent:

Les varietats Anairis i Borsalina inicien el cicle amb unes diferències importants entre els mètode Tradicional i el Cal Tupí, sent superior en el mètode Tradicional, però en la segona pesada, les diferències es minimitzen fins gairebé igualar el pes de collita dels dos mètodes.

Per acabar, la varietat Bodar, és l'única que inverteix el resultat a mesura que avança el temps, en la primera collita el mètode Tradicional recull més quilos, en canvi en la segona, és el mètode Cal Tupí el que aconsegueix més pes en la collita.

Rendiments acumulats

Pel que fa al nombre de fruits per pom, totes les varietats estan entre els 1,94 i 3,25 fruits/pom, amb l'excepció de la varietat Durinta que arriba a 4,97 en els dos mètodes. La varietat amb menys fruits per pom és la Borsalina, després Anairis, seguit de Bodar, Salper i Durinta. A la següent taula es pot observar el resum de dades obtingudes en les diferents varietats i mètodes:

Taula 5. Resum de les dades obtingudes a final de cicle. Totals acumulats de nombre de fruits, de poms i de pes (kg) de cada varietat i sistema d'entutoratge, i mitjanes de nombre de fruits per pom, nombre de fruits per planta, nombre de poms per tija i pes (kg) per tija. A la tercera columna hi ha el nombre de tiges sobre les quals es van prendre les dades.

	Mètode	Nº tiges	Nº fruits	Nº Poms	Pes	Nºfruits/pom	Nºfruits/tija	Nº Poms/tija	kg/tija
Anairis	Cal Tupí	44	214	86	43,64	2,49	4,86	1,95	0,99
	Tradicional	24	183	65	28	2,81	7,63	2,71	1,17
Bodar	Cal Tupí	32	260	90	39,91	2,89	2,13	2,81	1,25
	Tradicional	16	155	52	22,52	2,98	9,69	3,25	1,41
Borsalina	Cal Tupí	32	103	53	13,04	1,94	3,22	1,66	0,44
	Tradicional	16	102	44	15,95	2,32	6,38	2,75	0,92
Durinta	Cal Tupí	48	1018	205	87,58	4,97	21,21	4,27	1,82
	Tradicional	24	571	115	41	4,97	23,79	4,79	1,71
Salper	Cal Tupí	48	388	131	37,45	2,96	8,08	2,73	0,78
	Tradicional	24	257	79	21,81	3,25	10,71	3,29	0,91

Si mirem el nombre de fruits per tija, la varietat amb més fruit és la Durinta que passa de la vintena, després la Salper que està al voltant dels 10. Bodar, Anairis i Borsalina, tenen entre 3 i 10 fruits per tija.

Pel que fa als poms per tija, Durinta és la que en té més, superant els 4 poms, les altres quatre varietats estan força igualades, amb valors de 2 a 3 poms per tija.

En el cas del pes per tija la varietat que té més quilos per tija és la Durinta, per sobre dels 1,7 quilos per tija, després la varietat Bodar que supera els 1,2 quilos per tija. La varietat Anairis seria la següent que tindria més quilos per tija, després Salper i l'última la varietat Borsalina.

Calibres

En les 3 varietats on es van mesurar els calibres, Anairis, Bodar i Borsalina, s'ha pogut observar, pel que fa a les mitjanes, comportaments diferents.

En les varietats Anairis i Bodar, els calibres han estat superiors en el mètode Cal Tupí, en Anairis la diferència de calibres ha estat de 6,79 mm per fruit i en Bodar, de 10,69 mm per fruit.

Pel que fa a la tercera varietat mesurada, la Borsalina, la mitjana del mètode Tradicional ha estat 4,98 mm per fruit superior que la mitjana del mètode Cal Tupí. A la següent taula es pot veure el resum de les mitjanes obtingudes en cada varietat i mètode d'entutoratge:

Taula 6. Mitjanes dels calibres dels fruits de les varietats mesurades (mm). La diferència és el resultat de restar la mitjana del mètode tradicional a la mitjana del Mètode Cal tupí. El vigor és el que indicava el proveïdor de la varietat.

	Mètode	Mitjana (mm)	Nº Fruits	Diferència	Vigor
ANAIRIS	Cal Tupí	81,27	141	6,79	Mig
	Tradicional	74,48	145		
BODAR	Cal Tupí	74,17	217	10,69	Alt
	Tradicional	63,48	96		
BORSALINA	Cal Tupí	66,90	42	-4,98	Indet.
	Tradicional	71,88	26		

Si mirem les dades tenint en compte el vigor que ens indiquen les empreses proveïdores de llavor, veiem que hi ha una relació aparentment bastant directe. A més vigor de la varietat plantada, més bon calibre aconseguit amb el mètode Cal Tupí, aquest fet podria donar-se per alguna qüestió d'espai al sistema radicular, o bé d'airejat de la part aèria, en tot cas seria interessant estirar d'aquest fil.

4.1.2 Anàlisi de la variància i comparació de mitjanes

L'anàlisi de la variància es va fer dels paràmetres següents: pes total, nº poms total (transformat) i nº de fruits total (transformat) per tija. Primer es va fer l'anàlisi considerant els factors mètode, repetició i interacció entre mètode i repetició. Després es va fer una segona anàlisi amb només dos factors, mètode i repetició.

A les dues parts de la taula 7 s'observa que els valors de significació, si es considera la interacció i si no es considera, són pràcticament iguals. Això significa que la interacció entre el mètode i la repetició no afecta al resultat final. A continuació la taula amb els resultats:

Taula 7. Significació dels factors considerats a l'anàlisi de variància. En vermell els factors no significatius ($p > 0,05$), en verd els factors significatius ($p < 0,05$). Els paràmetres sqpoms i sqfruits es van transformar amb l'equació següent ($\sqrt{\text{valor} + \frac{3}{8}}$) per a poder fer l'anàlisi de variància.

VARIETAT	Paràmetre analitzat	Significació factors amb interacció			Significació sense interacció	
		Mètode	Repetició	MxR	Mètode	Repetició
ANAIRIS	Sqpoms	0,0230	0,6979	0,2623	0,0236	0,6204
	Sqfruits	0,0215	0,5188	0,1300	0,0252	0,5160
	pes total	0,0708	0,1652	0,2235	0,0743	0,1665
BODAR	Sqpoms	0,3797	0,0821	0,4934	0,3875	0,0752
	Sqfruits	0,4894	0,3523	0,8389	0,4771	0,3470
	pes total	0,7530	0,0562	0,8550	0,7437	0,0525
BORSALINA	Sqpoms	0,0562	0,5991	0,4974	0,0538	0,5956
	Sqfruits	0,0105	0,1512	0,6560	0,0094	0,1453
	pes total	0,0011	0,0129	0,0224	0,0021	0,0202
DURINTA	Sqpoms	0,0329	0,0083	0,3396	0,0303	0,0074
	Sqfruits	0,0624	0,0588	0,3347	0,0538	0,0473
	pes total	0,9777	0,0476	0,7889	0,9994	0,0387
SALPER	Sqpoms	0,0692	0,2598	0,3436	0,0694	0,2607
	Sqfruits	0,0097	0,3955	0,8375	0,0083	0,3815
	pes total	0,1619	0,0330	0,9851	0,1523	0,0281

Per tal de no duplicar l'explicació dels resultats, tenint en compte que els resultats valorant la interacció, i sense valorar-la, han estat pràcticament iguals, ens centrarem a explicar els resultats sense interacció. A la següent taula podem veure els resultat de la comparació de mitjanes sense interacció:

Taula 8. Comparació de mitjanes estimades pel mètode Tukey dels nivells del factor "mètode", sense interacció. L'última columna ens indica el percentatge que augmenta la mitjana del mètode Tradicional respecte la mitjana del mètode Cal Tupí sense interacció.

VARIETAT	Paràmetre	Sense interacció			%
		Mitjanes CT	Mitjanes TR	Significació	
ANAIKIS	Sqpoms	1,5050	1,7304	0,0236	15
	Sqfruits	2,2509	2,7261	0,0252	21
	pes total (kg)	0,9638	1,2922	0,0743	34
BODAR	Sqpoms	1,8237	1,8895	0,3875	4
	Sqfruits	2,9702	3,1177	0,4771	5
	pes total (kg)	1,3434	1,4078	0,7437	5
BORSALINA	Sqpoms	1,3955	1,6969	0,0538	21
	Sqfruits	1,8585	2,4745	0,0094	33
	pes total (kg)	0,4442	0,9236	0,0021	107
DURINTA	Sqpoms	2,0366	2,3447	0,0303	15
	Sqfruits	4,3177	4,8752	0,0538	13
	pes total (kg)	1,7084	1,7085	0,9994	0
SALPER	Sqpoms	1,7461	1,8917	0,0694	8
	Sqfruits	2,8707	3,2888	0,0083	15
	pes total (kg)	0,7803	0,9087	0,1523	17

Els resultats obtinguts de l'anàlisi de la variància ens diuen que les diferències entre les nostres mitjanes són significatives en 6 dels 15 paràmetres analitzats, el que significa que en aquests 6, la diferència entre mitjanes és important, cal tenir-la en compte i és significativa.

Els casos on hi ha significació són en sqpoms i sqfruits a Anairis, sqfruits i pestotal a Borsalina, sqpoms a Durinta i sqfruits a Salper. És a dir, en totes les varietats hi ha almenys un paràmetre amb mitjanes significativament diferents excepte en la varietat Bodar, on no n'hi ha cap.

Dins d'aquests casos on $p < 0,05$, i per tant hi ha significació, si comparem les mitjanes analitzades, en tots els casos les mitjanes amb valors més elevats són les del mètode Tradicional.

Si fem el càlcul del tant per cent que augmenta el valor de la mitjana del mètode Tradicional respecte el de Cal Tupí, veiem que en pestotal de la varietat Borsalina, l'augment és del 107% i en sqfruit de la mateixa varietat Borsalina l'augment és del 33%.

En la varietat Anairis, com en la Borsalina, també trobem 2 comparacions de mitjanes significatives, sq poms i sqfruits, en aquest cas l'augment de la mitjana del mètode Tradicional respecte el mètode Cal Tupí és del 15 i del 21% respectivament.

Si mirem l'augment dels altres 2 paràmetre significatius, sqpoms Durinta i sqfruits Salper, en tots dos casos l'augment ronda el 15%.

Com hem dit, en la varietat Bodar no han aparegut diferències significatives.

Mirant el conjunt de resultats, veiem que la varietat que presenta menys diferències entre els dos mètodes és la varietat Bodar.

Les varietats Durinta i Salper són les següents, presentant diferències superiors que la varietat Bodar.

La varietat que presenta més diferències en el seu conjunt és la Borsalina, seguit de la varietat Anairis.

L'únic paràmetre que s'aproxima, però no arriba, a tenir una mitjana superior a la del mètode Cal Tupí, és pestotal Durinta, on en la comparació d'aquestes dues mitjanes, el valor del mètode Tradicional només supera al de Cal Tupí per una deumil·lèsima.

Segons Martín, on en el seu treball titulat "Efecte de la densitat de plantació en un sistema de producció ecològica de tomàquet en hivernacle", abans citat, comparava els mateixos mètodes d'entutoratge i els mateixos paràmetres de quatre de les cinc varietats analitzades en el present document (Anairis, Borsalina, Durinta i Salper), els resultats obtinguts van ser lleugerament diferents, i compararem els resultats obtinguts amb interacció en l'anàlisi estadístic pel que fa al mètode.

Mirant les mitjanes, en les varietats Anairis i Salper, els resultats obtinguts són pràcticament els mateixos, en tots els casos les mitjanes són superiors en el cas del mètode Tradicional. Les diferències apareixen en els paràmetres significatius, on segons Martín, en la varietat Anairis els paràmetres pestotal i sqfruits ho són, mentre que en la varietat Salper són significatius tots tres factors.

En la varietat Durinta, els resultats són lleugerament diferents, mentre que en el nostre estudi les mitjanes són una mica superiors seguint el mètode Tradicional, en el cas del treball realitzat per Martín, les mitjanes són lleugerament superiors seguint el mètode Cal Tupí. Pel que fa a la significació, segons Martín, no hi ha significació en cap dels factors analitzats d'aquesta varietat.

Pel que fa a la varietat Borsalina, els resultats són sorprenentment diferents, ja que en l'estudi de Martín, les mitjanes són clarament superiors seguint el mètode Cal Tupí, encara que no es tracta d'una diferència significativa en cap dels factors, fet que contrasta amb la clara diferència favorable al mètode Tradicional que s'ha obtingut en el present estudi.

4.2 Costos

Els resultats en l'anàlisi de costos ha estat diferent segons la varietat. A la següent taula es poden veure els resultats:

Taula 9. El "Total venda" és el preu en euros que en treu l'agricultor al vendre els quilos que produeix una planta (Cal Tupí) o dues (Tradicional). El "Total planter" és el preu en euros d'una (Cal Tupí) o dues (Tradicional) plantes de planter. El "Total mà d'obra", és el preu en euros que costa plantar una (Cal Tupí) o dues (Tradicional) plantes. Balanç = T. Venda – T. planter – T. mà d'obra.

VARIETAT	Nº Plantes i tiges valorat	Total venda (€)	Total planter (€)	Total mà d'obra (€)	BALANÇ (€)
ANAIROS	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	3,86	0,32	0,015	3,52
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	4,56	0,64	0,03	3,89
BODAR	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	4,88	0,25	0,015	4,61
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	5,50	0,49	0,03	4,98
BORSALINA	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	1,85	0,29	0,015	1,54
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	4,50	0,58	0,03	3,89
DURINTA	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	5,28	0,28	0,015	4,99
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	4,96	0,55	0,03	4,38
SALPER	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	2,26	0,36	0,015	1,88
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	2,64	0,73	0,03	1,88

A la taula podem observar que en les varietats Anairis, Bodar i Borsalina, el balanç és favorable al mètode tradicional. La varietat on aquest fet es fa més patent és en la Borsalina, on la diferència entre mètodes és de més del doble. En les altres dues varietats, la diferència és força més baixa, de 0,37 cèntims/planta en ambdós casos.

L'única varietat on el balanç econòmic del mètode Cal Tupí, aconsegueix un major benefici que el del mètode tradicional, és en la varietat Durinta. Per cada planta del mètode Cal Tupí, s'aconsegueixen 0,61€ més que en dues plantes del mètode tradicional.

La darrera varietat, la Salper, presenta exactament el mateix valor en el balanç econòmic. L'agricultor tindria els mateixos beneficis fes el mètode que fes.

Fent la comparació dels resultats amb el treball realitzat per Marín, els resultats obtinguts són similars en els casos de les varietats Anairis i Durinta, on Anairis té un balanç més favorable seguint el mètode Tradicional i Durinta amb el mètode Cal Tupí. En la varietat Salper, segons Martín, el balanç és més positiu seguint el mètode Tradicional. Pel que fa a la varietat Borsalina, els resultats són totalment contraris, segons el treball realitzat en hivernacle per Marín, la varietat Borsalina obté beneficis de més del doble seguint el mètode Cal Tupí.

5 CONCLUSIONS

Les conclusions que podem extreure al finalitzar l'estudi, enfrontant les dades recollides seguint el mètode d'entutoratge Cal Tupí, dues tiges, i el mètode Tradicional, una tija, són les següents:

Producció

- Els casos on no hi ha diferències significatives entre els dos mètodes són en pes total Anairis, en poms totals de la varietat Borsalina, en fruits totals i pes total Durinta, en poms totals i pes total Salper i en els tres paràmetres de la varietat Bodar. En tots aquests casos, podem afirmar que els dos mètodes de tutoratge són equiparables i ofereixen rendiments similars. Tot i així, cal dir que en tots aquests casos, les mitjanes són sempre superiors seguint el mètode Tradicional.
- La varietat Borsalina baixa molt el seu rendiment quan s'entutora pel mètode Cal Tupí respecte el Tradicional. En nombre de fruits i en nombre de poms el valor ha estat significatiu, per tant, els dos mètodes de tutoratge no són equiparables, sent més efectiu el mètode Tradicional.
- La varietat Anairis també presenta més bons rendiments en el mètode Tradicional, concretament presenta mitjanes significatives en el nombre de poms per tija i en el nombre de fruits per pom, per tant en aquests dos paràmetres els dos mètodes no són equiparables, sent més efectiu el mètode Tradicional.
- La varietat Salper presenta mitjanes més elevades i significatives en el nombre de fruits per planta seguint el mètode Tradicional, aquest fet significa que els dos mètodes d'entutoratge no són equiparables sent més efectiu el mètode Tradicional.
- La varietat Durinta presenta mitjanes més elevades i significatives en el nombre de poms per tija seguint el mètode Tradicional, el que vol dir que en aquest paràmetre els dos mètodes no són equiparables sent més efectiu el mètode Tradicional.

Calibre

- Anairis i Bodar, aconsegueixen clarament més bons calibres seguint el mètode Cal Tupí. Pel contrari, la varietat Borsalina els assoleix seguint el mètode Tradicional.

Balanç econòmic

- Salper presenta un benefici idèntic seguint qualsevol dels dos mètodes, Durinta té un balanç més favorable seguint el mètode Cal Tupí, mentre que les varietats Anairis, Bodar i Borsalina tenen en el mètode Tradicional un balanç econòmic més favorable.

Altres conclusions

- La relació del vigor de les plantes i els resultats obtinguts en aquest estudi mostren una possible relació directa, a més vigor de la planta, més bons resultats s'obtenen amb el mètode Cal Tupí.

6 BIBLIOGRAFIA

- Campos, J.M. [en línia] Mètodes de control de l'aranya roja [consulta juny 2016] Disponible a https://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=1dc922df-02a7-41d1-92a5-76f07b5ef478&groupId=10136
- Descombes, C.-A.; Madaula, F.; Martínez, I.; Maynou, M.; Pérez, X.; Pujol, M.; 2006. Llibre blanc de la producció agroalimentària ecològica a Catalunya. Departament d'Agricultura , Ramaderia i Pesca.
- Food and agriculture organization of the United Nations (FAOSTAT). [en línia] [consulta juny 2016] Disponible a <http://faostat3.fao.org/home/E>
- Generalitat de Catalunya. [en línia] 43,7 milions d'hectàrees de terra ecològica a tot el món [consulta maig 2016] Disponible a http://pae.gencat.cat/ca/noticies/160216_BioEcoActual
- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural. [en línia] La tuta del tomàquet [consulta juny 2016] Disponible a http://agricultura.gencat.cat/web/.content/ag_agricultura/ag02_sanitat_vegetal/ag02_02_plagues/documents_plagues/fitxers_estatics/fitxa_60_tuta_tomaquet.pdf.
- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural. [en línia] Virus del bronzejat del tomàquet [consulta juny 2016] Disponible a http://agricultura.gencat.cat/web/.content/ag_agricultura/ag02_sanitat_vegetal/ag02_02_plagues/documents_fulls_informatius/fitxers_estatics/fi_virus_bronzejat_tomaquet.pdf
- Gorini, F. 1999. Guía completa del cultivo del Tomate. Ed. De Vecchi.
- Institut Cartogràfic de Catalunya. [en línia] [consulta juny 2016] Disponible a <http://www.icc.cat/vissir3/>
- Martín, S. 2016. Efecte de la densitat de plantació en un sistema de producció ecològica de tomàquet en hivernacle. Treball final de grau presentat a l'ESAB (Universitat Politècnica de Catalunya).

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [en línia] La agricultura ecológica en España [consulta maig 2016] Disponible a <<http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/>>
- Puig , J. 2015. L'hort del segon origen. Ed. Barcino.
- Servei meteorològic de Catalunya. [en línia] [consulta juliol 2016] Disponible a <<http://www.meteo.cat/>>
- Subdirección General de Calidad Diferenciada y Agricultura Ecológica. 2014. Agricultura ecológica. Estadísticas 2013. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Willer, H. i J. Lernoud (Eds.). 2016. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2016. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn.

7 ANNEX: Dades de camp

Taula 10: Pes mitjà de cada varietat i mètode, en quilos per tija, de cadascuna de les pesades que es van dur a terme. Anairis Cal Tupí (ACT), Anairis Tradicional (AT), Bodar Cal Tupí (BDCT), Bodar Tradicional (BDT), Borsalina Cal Tupí (BCT), Borsalina Tradicional (BT), Durinta Cal Tupí (DCT), Durinta Tradicional (DT), Salper Cal Tupí (SCT) i Salper Tradicional (ST).

Pes mitjà per tija		1a pesada	2a pesada	3a pesada
ANAIKIS	ACT	0,84	0,07	
	AT	1,23	0,10	
BODAR	BDCT	0,84	0,41	
	BDT	1,14	0,27	
BORSALINA	BCT	0,23	0,17	0,04
	BT	0,61	0,21	0,10
DURINTA	DCT	0,64	1,05	0,13
	DT	0,58	1,01	0,12
SALPER	SCT	0,67	0,11	
	ST	0,79	0,11	

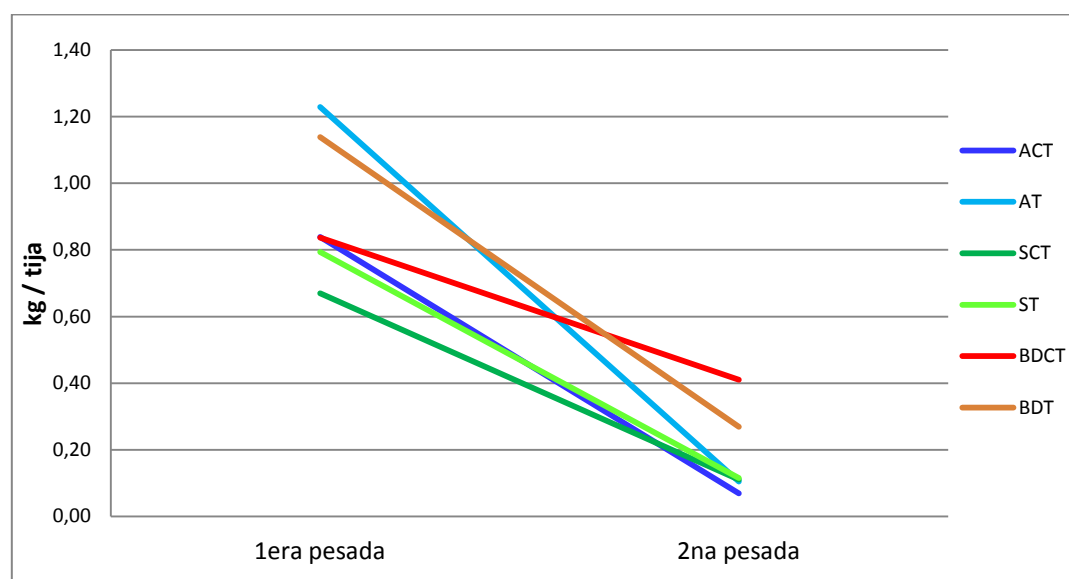


Figura 9: Evolució dels quilos recollits amb dades de les dues collites que es van pesar, en quilos per tija, de les varietats i els mètodes Anairis Cal Tupí (ACT), Anairis Tradicional (AT), Salper Cal Tupí (SCT), Salper Tradicional (ST), Bodar Cal Tupí (BDCT) i Bodar Tradicional (BDT).

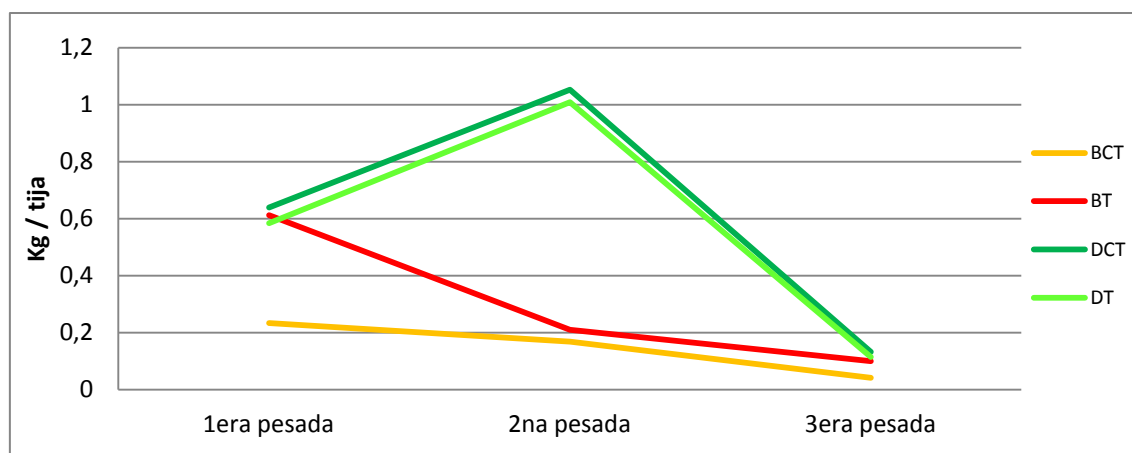


Figura 10: Evolució dels quilos recol·lectats amb dades de les tres collites que es van pesar, en quilos per tija, de les varietats i mètodes Borsalina Cal Tupí (BCT), Borsalina Tradicional (BT), Durinta Cal Tupí (DCT) i Durinta Tradicional (DT).

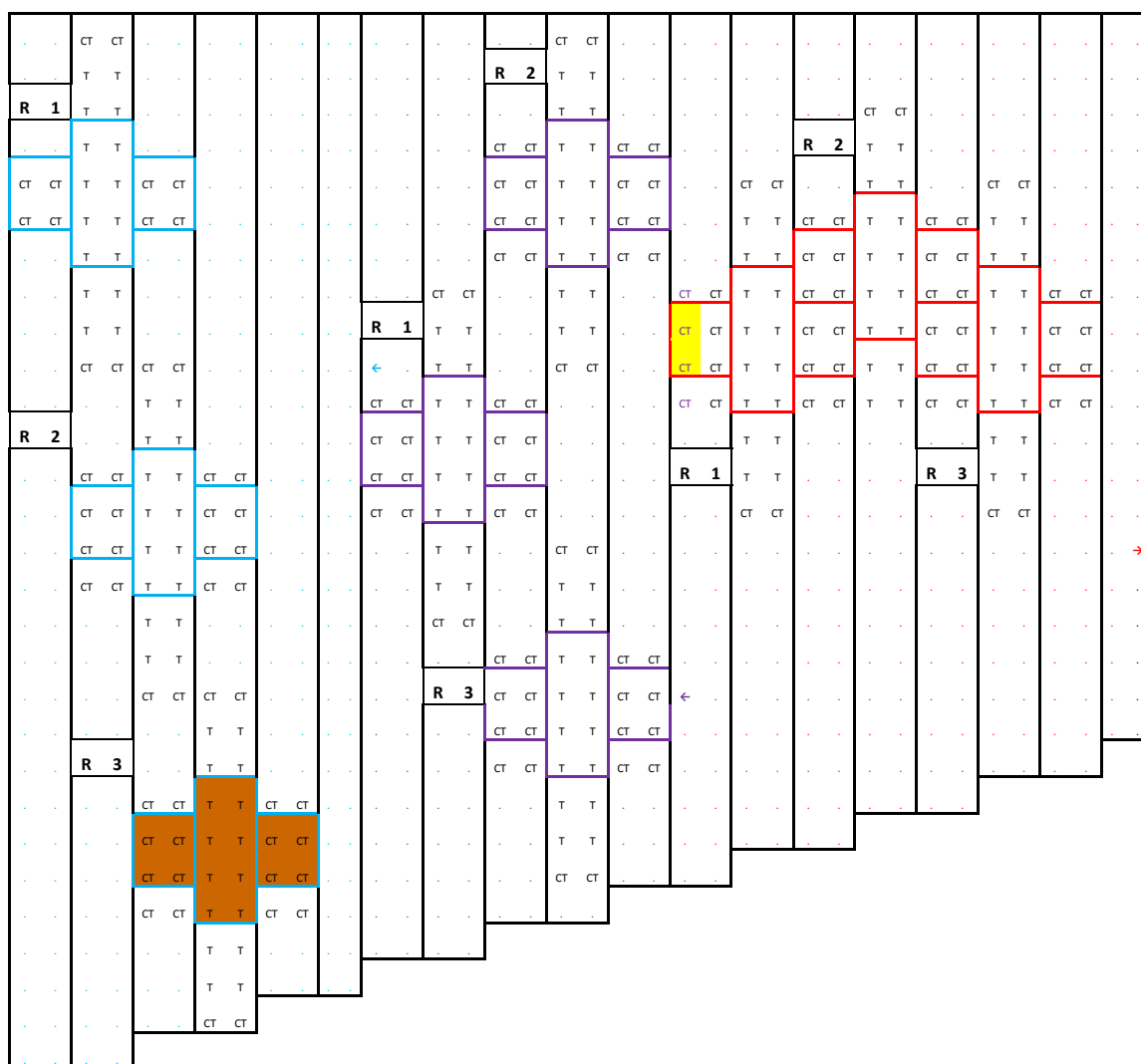
Taula 11: Número de fruits totals de cada varietat i mètode, en quilos per tija, recollits a cadascuna de les pesades que es van dur a terme. Anairis Cal Tupí (ACT), Anairis Tradicional (AT), Bodar Cal Tupí (BDCT), Bodar Tradicional (BDT), Borsalina Cal Tupí (BCT), Borsalina Tradicional (BT), Durinta Cal Tupí (DCT), Durinta Tradicional (DT), Salper Cal Tupí (SCT) i Salper Tradicional (ST).

Nº fruits		1a pesada	2a pesada	3a pesada
ANAIRIS	ACT	176	38	
	AT	155	28	
BODAR	BDCT	145	115	
	BDT	121	34	
BORSALINA	BCT	49	33	21
	BT	57	21	24
DURINTA	DCT	338	544	136
	DT	193	312	66
SALPER	SCT	300	88	
	ST	216	41	

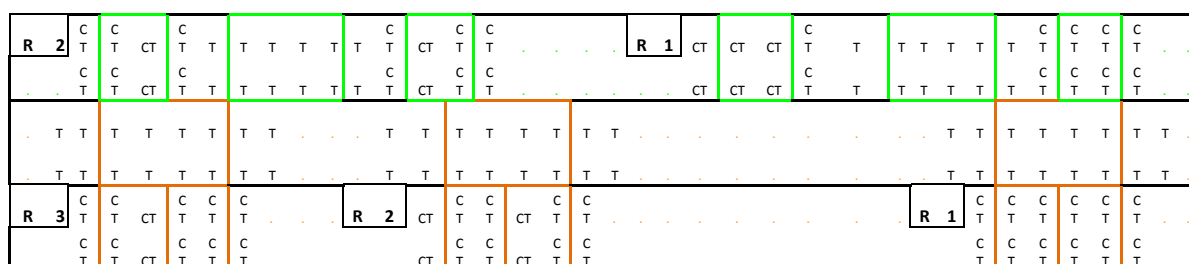
Taula 12: Desglossament dels diferents factors que intervenen en el balanç econòmic d'una planta del mètode Cal Tupí o bé de dues del mètode Tradicional de cadascuna de les 5 varietats analitzades. El valor de Preu venda tomàquet és font directa de l'agricultor, el TOTAL venda és el resultat de multiplicar Preu venda tomàquet per Producció. El TOTAL planter és el resultat de multiplicar el Preu del planter pel Nº de plantes. El Preu mà d'obra és estimat segons informació del propi agricultor, els segons i les hores treballades són el temps destinat per un treballador a l'hort de plantar 1 o 2 plantes en funció del mètode, aquestes dades són estimades segons informació del propi agricultor. El TOTAL mà d'obra és el resultat de multiplicar Preu mà d'obra per Hores treballades.

VARIETAT	Nº plantes i tiges valorat	Preu venda tomàquet (€)	Producció (Kg/2 tiges)	TOTAL venda (€)	Preu planter (€)	Nº plantes	TOTAL planter (€)	Preu mà d'obra (€/hora)	Segons (s) treballats	Hores treballades	TOTAL mà d'obra (€)
ANAIRES	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	1,95	1,98	3,86	0,32	1	0,32	7,5	7,2	0,002	0,02
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	1,95	2,34	4,56	0,32	2	0,64	7,5	14	0,004	0,03
BODAR	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	1,95	2,5	4,88	0,25	1	0,25	7,5	7,2	0,002	0,02
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	1,95	2,82	5,50	0,25	2	0,49	7,5	14	0,004	0,03
BORSALINA	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	2,25	0,82	1,85	0,29	1	0,29	7,5	7,2	0,002	0,02
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	2,25	2	4,50	0,29	2	0,58	7,5	14	0,004	0,03
DURINTA	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	1,45	3,64	5,28	0,28	1	0,28	7,5	7,2	0,002	0,02
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	1,45	3,42	4,96	0,28	2	0,55	7,5	14	0,004	0,03
SALPER	Cal Tupí (1 planta - 2 tiges)	1,45	1,56	2,26	0,36	1	0,36	7,5	7,2	0,002	0,02
	Tradicional (2 plantes - 2 tija)	1,45	1,82	2,64	0,36	2	0,73	7,5	14	0,004	0,03

Taula 13: Esquema de la distribució de les diferents repeticions, en blau cel la varietat Borsalina, en lila la varietat Durinta i en vermell la varietat Anairs. De color groc podem veure les dues plantes del mètode Cal Tupí que van ser excloses de l'estudi per tractar-se de plantes de varietat diferent a l'esperada. De color marró, està marcada la repetició de la varietat Borsalina que va caure a meitat de cicle i també es va excloure de l'estudi.



Taula 14: Esquema de la distribució de les diferents repeticions, en verd clar la varietat Bodar i en taronja la varietat Salper.



Taula 15: Exemple de la varietat Borsalina de com es van classificar les dades recollides a camp.

Varietat	Metode	Repeticio	PomsT	TomaquetsT	PesTotal
Borsalina	Cal Tupí	1	1	3	0,457
Borsalina	Cal Tupí	1	1	1	0,154
Borsalina	Cal Tupí	1	2	3,5	0,629
Borsalina	Cal Tupí	1	1,5	3	0,413
Borsalina	Cal Tupí	1	1	1,5	0,272
Borsalina	Cal Tupí	1	4	6	0,896
Borsalina	Cal Tupí	1	1,5	2,5	0,416
Borsalina	Cal Tupí	1	1,5	2	0,191
Borsalina	Tradicional	1	1	1	0,070
Borsalina	Tradicional	1	3	7	0,692
Borsalina	Tradicional	1	2	3	0,468
Borsalina	Tradicional	1	0	0	0,000
Borsalina	Tradicional	1	4	7	0,908
Borsalina	Tradicional	1	5	12	0,762
Borsalina	Tradicional	1	1	3	0,498
Borsalina	Tradicional	1	4	13	1,320
Borsalina	Cal Tupí	2	2	5	0,310
Borsalina	Cal Tupí	2	1,5	3	0,593
Borsalina	Cal Tupí	2	0,5	3,5	0,074
Borsalina	Cal Tupí	2	1	2	0,431
Borsalina	Cal Tupí	2	1,5	2,5	0,212
Borsalina	Cal Tupí	2	1	2,5	0,360
Borsalina	Cal Tupí	2	2	4,5	1,040
Borsalina	Cal Tupí	2	3,5	6	0,659
Borsalina	Tradicional	2	2	5	0,912
Borsalina	Tradicional	2	6	11	1,878
Borsalina	Tradicional	2	5	8	1,388
Borsalina	Tradicional	2	2	8	1,780
Borsalina	Tradicional	2	3	7	1,182
Borsalina	Tradicional	2	2	6	0,740
Borsalina	Tradicional	2	3	7	1,530
Borsalina	Tradicional	2	1	4	0,650



Figura 11: Imatge del camp. Marca amb una canya de les zones on es van plantar els exemplars que seguien el mètode Tradicional.



Figura 12: Etiquetes per marcar cadascuna de les plantes de l'estudi.



Figura 13: Exemple de marca per assenyalar les zones d'estudi.



Figura 14: Detall de les marques d'un tram, amb la cinta de delimitació i l'etiqueta de marca d'una planta.